

PROJEKT BUDOWLANY

Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych

Egz. E.

Branża: *Konstrukcyjna*

Obiekt: *Przychodnia Lekarska*

Adres obiektu: *Świdwin*
ul. Dawska
78-300 Świdwin

Nr działki: *59/9*

Inwestor: *Starostwo Powiatowe w Świdwinie*
ul. Mieszka I 16
78-300 Świdwin

Projektował:

mgr inż. Przemysław Żurowski
upr. bud. nr ZAP/0051/POOK/04

Opracował:

mgr inż. Marcin Inglot

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy - Prawo Budowlane niniejszym oświadczamy, że projekt budowlany konstrukcji wsporczych pod instalację ogniw fotowoltaicznych został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Kołobrzeg-Budzistowo, listopad 2013r.

SPIS TREŚCI

I.	Podstawa formalna opracowania	3
II.	Postawa merytoryczna opracowania	3
III.	Przedmiot opracowania	3
IV.	Ekspertyza techniczna opracowania	4
V.	Opis rozpatrywanej części budynku	4
VI.	Opis projektowanej konstrukcji	5
VII.	Odległość zacienienia samoistnego rzędów ogniw fotowoltaicznych	5
VIII.	Rozwiązania materiałowe	6
IX.	Prowadzenie prac spawalniczych	6
X.	Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych	7
XI.	Wytyczne montażowe	7
XII.	Uwagi i zalecenia	8
XIII.	Zebranie obciążeń i obliczenia statyczne	9

SPIS RYSUNKÓW

1.	Szkic sytuacyjny	-
2.	Rzut dachu	1:100
3.	Schemat montażowy. Konstrukcja nr 1	1:20
4.	Szczegół kotwienia stopy słupa do podłoża	1:5
5.	Schemat montażowy. Konstrukcja drugorzędna	1:10
6.	Belka B-1	1:10
7.	Belka B-2	1:10
8.	Schemat spawania belek	1:5
9.	Słupy S-1 i S-2	1:10
10.	Schemat spawania słupów	1:5
11.	Rozpórka R-1	1:5
12.	Belka drugorzędna i podpórka	1:5
13.	Stężenia St-1, St-2 i St-3	1:5
14.	Schemat rozmieszczenia stężeń	-

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego instalacji ogniw fotowoltaicznych na budynku

Przychodni Lekarskiej w Świdwinie

I. Podstawa formalna opracowania.

1. Zlecenie inwestora;
2. Wytyczne producenta ogniw fotowoltaicznych;
3. Archiwalny projekt wykonawczy termomodernizacji z częściową przebudową budynku przychodni lekarskiej w Świdwinie oraz rozbiórki komina wolnostojącego (lipiec 2011);
4. Przepisy i normy projektowe.

II. Podstawa merytoryczna opracowania

PN-82/B-02001	Obciążenie budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia zmienne technologiczne i montażowe.
PN-80/B-02010/Az1	Obciążenia budowli. Obciążenie śniegiem.
PN-77/B-02011	Obciążenia budowli. Obciążenie wiatrem.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-97/B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

III. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcji wsporczych zlokalizowanych na budynku Przychodni Lekarskiej w Świdwinie przy ul. Drawskiej, przeznaczonych do mocowania ogniw fotowoltaicznych. Konstrukcje projektowane są w formie ram stalowych, opartych bezpośrednio na istniejących elementach budynku. Na konstrukcjach głównych projektuje się konstrukcje drugorzędne, projektowane z kątowników równoramiennych, przeznaczone do montażu ogniw fotowoltaicznych. Wymiar konstrukcji wsporczej oraz

Projekt budowlany instalacji ogniw fotowoltaicznych branża: konstrukcyjna
 Obiekt: Przychodnia Lekarska w Świdwinie, ul. Drawska 33, 78-300 Świdwin
 Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski, nr UPR. ZAP/0051/POOK/04
 Opracował: mgr inż. Marcin Inglot

Kołobrzeg-Budzistowo, listopad 2013 r.

rozstaw podpór dobrano do rozmieszczenia elementów nośnych budynku oraz do ustalonego przez projektanta rozstawu ogniw fotowoltaicznych. Przewiduje się montaż ośmiu konstrukcji przeznaczonych do rozmieszczenia 48 sztuk ogniw fotowoltaicznych Canadian CS6P-240.

IV. Ekspertyza techniczna budynku.

Stan techniczny przedmiotowej części obiektu, na której projektuje się umieszczenie ogniw fotowoltaicznych, ocenia się jako dobry i pozwalający na dokonywane zmiany. Jednocześnie stwierdza się, że dokonywane zmiany nie wpłyną ujemnie na konstrukcję istniejącej części budynku. Szczegółowa ekspertyza techniczna przedmiotowej części obiektu wykonana została w oddzielnym opracowaniu.

V. Opis rozpatrywanej części budynku.

Budynek pełni funkcję służby zdrowia. Obiekt składa się z dwóch budynków połączonych łącznikiem na wysokości parteru i 1-giętra. Wybudowany w technologii tradycyjnej, całkowicie podpiwniczony z trzema kondygnacjami naziemnymi (w tym poddasze użytkowe pod stropodachem). Główne wejście do budynku wykonane jest od frontu i prowadzi do niego schody i rampa. Główny budynek, objęty opracowaniem, kryty jest dachem płaskim. Komunikacja pionowa w budynku zapewniona jest przez klatkę schodową oraz windę. Wyjście na dach prowadzi bezpośrednio przez klatkę schodową.

Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej. Ściany nośne wykonano z cegły pełnej, stropy wykonane z płyt kanałowych typu Żerań, uzupełnianych wylewanymi na mokro żelbetowymi płytami monolitycznymi. Na stropie nad ostatnią kondygnacją wykonano ścianki ażurowe z cegły dziurawki, podtrzymujące płyty korytkowe układane ze spadkiem. Dach izolowany papą termozgrzewalną, ocieplony wełną wdmuchiwaną w przestrzeń stropodachu.

Podczas montażu kotw do mocowania konstrukcji, ponieważ podczas wizji lokalnej nie było możliwe zrobienia odkrywek, szczególną uwagę należy zwrócić na konstrukcję stropu. W przypadku wykrycia, podczas wiercenia otworów pod kotwy, rozbieżności pomiędzy danymi materiałowymi części istniejącej, zawartymi w opisie technicznym, a stanem rzeczywisty należy bezzwłocznie przerwać prace montażowe oraz

skontaktować się z projektantem. Koniecznie trzeba również sprawdzić na budowie zgodność wymiarów, w szczególności rozstaw i grubość ścian nośnych.

VI. Opis projektowanej konstrukcji.

Projektuje się 8 konstrukcji wsporczych pod instalację fotowoltaiczną, każda do podtrzymania 6 szt. ogniw fotowoltaicznych. Każda projektowana konstrukcja składa się z dwóch ram stalowych połączonych rozpórkami usztywniającymi. Na belki oraz słupy projektowanych ram przyjęto dwuteowniki HEB 100. Na ramach projektuje się konstrukcję drugorzędną, przeznaczoną do bezpośredniego mocowania systemowych szyn pod ogniwa, składającą się z dwóch przegubowo zamocowanych kątowników L40x40x4. Po wykonaniu otworów w warstwie osłonowej stropu konstrukcja mocowana do istniejących płyt kanałowych prętami kotwy HAS-R M16x125/38 mocowanymi w tulejach kompozytowych z wykorzystaniem żywicy iniekcyjnej HIT-HY 70. Montaż kotw należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Przewiduje się połączenia skręcane wcześniej przygotowanych w warunkach warsztatowych elementów.

Konstrukcja, w razie awarii, nie naraża bezpośrednio na utratę zdrowia lub życia ludzi, jednak grozi uszkodzeniem istniejących głównych elementów nośnych budynków. Konstrukcję należy spawać zgodnie z instrukcją technologiczną spawania WPS. Personel wykonujący konstrukcję spawaną musi posiadać uprawnienia wg. PN-EN ISO 287-1:2011. **Nadzór nad konstrukcją musi sprawować spawalniki z uprawnieniami IWE.** Odbiór konstrukcji przez inspektora spawalnika IWI-C. Badania spoin należy wykonać wg. procedury PN-EN ISO 17637:2011 2011 przez personel zgodnie z EN 473 lub PN-EN ISO 9712:2012. Klasa spoin C zgodnie z normą PN-EN ISO 5817:2009.

VII. Odległości zacielenia samoistnego rzędów ogniw fotowoltaicznych

Podczas rozmieszczania konstrukcji na dachu oszacowano minimalną odległość pomiędzy ogniwami w celu uniknięcia zacielenia rzędów fotoogniw. Odległość oszacowano stosując wzór na kąt padania promieni słonecznych dla danej szerokości geograficznej:

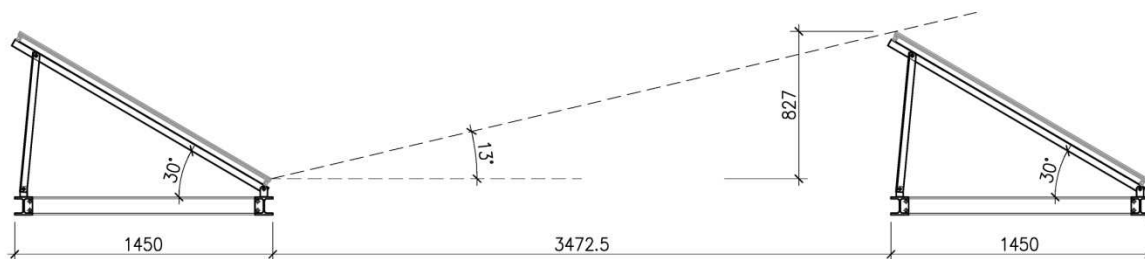
$$\alpha = 90 - N - 23^{\circ}27'$$

gdzie:

N - szerokość geograficzna dla planowanej lokalizacji ogniw fotowoltaicznych,

przyjęto $53^{\circ}47'$.

$$\alpha = 90 - 53^{\circ}47' - 23^{\circ}27' = 12^{\circ}46'$$



Rys. 1 Schemat do oszacowania odległości rzędów ogniw fotowoltaicznych z uwagi na zacinienie samoistne

VIII. Rozwiązania materiałowe

Element	Profil	Klasa stali
Belki	HEB100	St3S
Słupki	HEB100	St3S
Podpórka	L40x40x4	St3S
Zastrzał	L40x40x4	St3S
Stężenia	L40x40x4	St3S

Wszystkie materiały powinny mieć zaświadczenia o jakości zgodnie z PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010P oraz PN-EN 10204:2005E lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymaganą jakość. Warunki ich przechowywania powinny zapewniać ochronę cech jakościowych oraz możliwość pełnej i jednoznacznej identyfikacji. Nie wolno stosować nieoznakowanych wyrobów do celów wykonywania elementów konstrukcji nośnej.

IX. Prowadzenie prac spawalniczych

Wszystkie prace spawalnicze należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych oraz pozostałych aktualnych norm dotyczących spawalnictwa, zapewniając pełną identyfikowalność gatunków użytych materiałów. Zaleca się również wykonywanie prac spawalniczych pod nadzorem spawalnika certyfikowanego przez Ośrodek Certyfikacji Instytutu Spawalnictwa. Spawacze powinni bezwzględnie posiadać odpowiednie uprawnienia zawodowe. Dostawca konstrukcji zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji technologicznej spawania.

X. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych

Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie ocynkiem ogniowym. Powłoka cynkowa powstała podczas procesu ocynkowania elementów konstrukcji musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN ISO-1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe), wymagania i badania.

XI. Wytyczne montażowe

Średnica studzienek na kotwy chemiczne podczas montażu do elementów konstrukcyjnych budynku powinny umożliwiać swobodny montaż kotwi. Zabrania się wykonania studzienek "na wylot", przez całą grubość stropu. Studzienki należy zabezpieczyć przed zamarznięciem wody. Łączniki i elementy złączne powinny być odpowiednio opakowane, oznakowane i przechowywane w warunkach suchych.

Transport i składowanie elementów należy wykonać w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami, przeciążeniami oraz trwałymi odkształceniami. Jeżeli którykolwiek z elementów zostanie uszkodzony podczas transportu dopuszcza się naprawę takiego elementu, jednak po wcześniejszej konsultacji ze spawalnikiem i projektantem. Na każdym etapie montażu konstrukcja powinna mieć zdolność do przeniesienia sił wywołanych przewidzianymi w projekcie wpływami atmosferycznymi. Montaż należy wykonywać zapewniając stateczność konstrukcji na każdym etapie prac. W połączeniach śrubowych szczelina w styku nie powinna przekraczać 2mm.

Osie słupów (na poziomie stóp) powinny być usytuowane z dokładnością $\pm 5\text{mm}$. Spód podstawy słupa powinien być usytuowany z dokładnością $\pm 5\text{mm}$ w stosunku do wymaganego poziomu. Odległość pomiędzy końcowymi słupami w każdym szeregu na poziomie fundamentów powinna spełniać warunek dokładności $\pm 20\text{mm}$. Ogólna wysokość słupów powinna być wykonana z dokładnością $\pm 10\text{mm}$, natomiast pochylenie słupa powinno mieć odchyłkę nie większą niż $h/300$. Dopuszczalna odchyłka w środku rozpiętości zmontowanej belki w płaszczyźnie pionowej lub poziomej wynosi $1/750$ rozpiętości, lecz nie mniej niż 3mm. Odchyłkę należy mierzyć od linii prostej po uwzględnieniu strzałki ugięcia. Wzajemne boczne przesunięcie belek ram poszczególnych konstrukcji, mierzone w środku rozpiętości belki, nie powinno być większe niż 10mm. Dopuszczalna odchyłka końca belki wspornikowej mierzona w stosunku do punktu podparcia wynosi $1/300$ długości belki. W

połączeniach śrubowych doczołowych szczeliny w styku blach czołowych po dokręceniu śrub nie powinny być większe niż 1mm.

Podczas przygotowania i montażu powinny być przestrzegane w szczególności wymagania norm PN-B-06200:2002 (Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe) oraz PN-ISO 4464:1994 (Tolerancje w budownictwie. Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchylek i tolerancji stosowanymi w wymaganiach).

XII. Uwagi i zalecenia

Prace budowlane przeprowadzić zgodnie z:

- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano –montażowych,
- prawem budowlanym,
- aktualnymi polskimi normami,
- sztuką budowlaną.

Konstrukcje należy montować przy użyciu środków, które zapewniają osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności układu geometrycznego i wymiarów oraz możliwości użytkowania konstrukcji. Stateczność konstrukcji i ich części powinna być zapewniona w każdej fazie transportu i montażu. **Po wykonaniu montażu konstrukcji należy uzupełnić otwory w stropie oraz izolacje analogicznie do stanu pierwotnego.**

Prace należy prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi (specjalność konstrukcyjno-budowlana), odpowiedzialnej za kontrolowanie prac i poprawność ich wykonania. W przypadku wystąpienia niepokojących objawów, takich jak powstanie rys na elementach konstrukcyjnych lub znaczące powiększenie ugięcia stropu, osoba ta zobligowana jest do wstrzymania prac montażowych oraz skontaktowania się z projektantem.

Sporządził:
mgr inż. Przemysław Żurowski

Opracował:
mgr inż. Marcin Inglot

Opracowanie objęte jest prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian w opracowaniu jest niedozwolone. Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta zabronione.

XIII. Zebranie obciążeń i obliczenia statyczne

1. Zebranie obciążeń

Obciążenie ogniw fotowoltaicznych śniegiem:

$$S_k = Q_k \cdot C$$

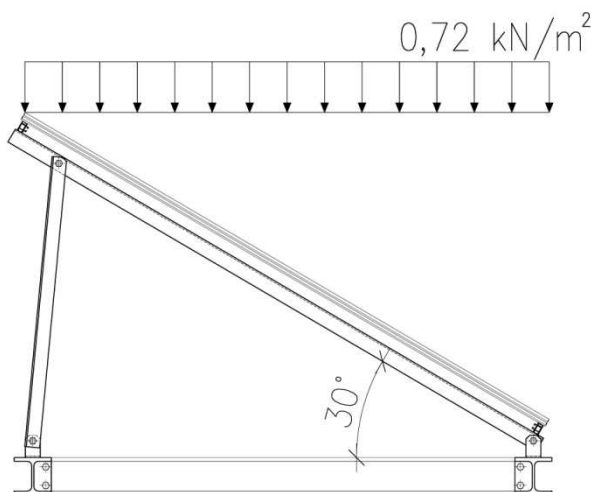
Q_k – obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu

C – współczynnik kształtu dachu

$Q_k = 0,9$ - strefa II obciążenia śniegiem

$C = 0,8$ - dach jednospadowy, kąt nachylenia 30°

$$S_k = 0,8 \cdot 0,9 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$



Rys. 2 Schemat obciążenia śniegiem ogniwa fotowoltaicznego

Do obliczenia obciążenia obliczeniowego przemnożono wartość charakterystyczną przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_f=1,5$.

Obciążenie ogniw fotowoltaicznych działaniem wiatru:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta$$

q_k – charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru

C_e – współczynnik ekspozycji

C – współczynnik kształtu dachu

β – współczynnik działania porywów wiatru

$$q_k = 350 \text{ Pa}$$

- strefa II obciążenia

$$C_e = 0,8 + 0,02 \cdot 12 = 1,04$$

- teren typu A, wysokość nad poziomem terenu 12m

$$C \begin{cases} C_a = 0,58 \\ C_a = 2,00 \end{cases}$$

- wsp. a i b wg Z1-10

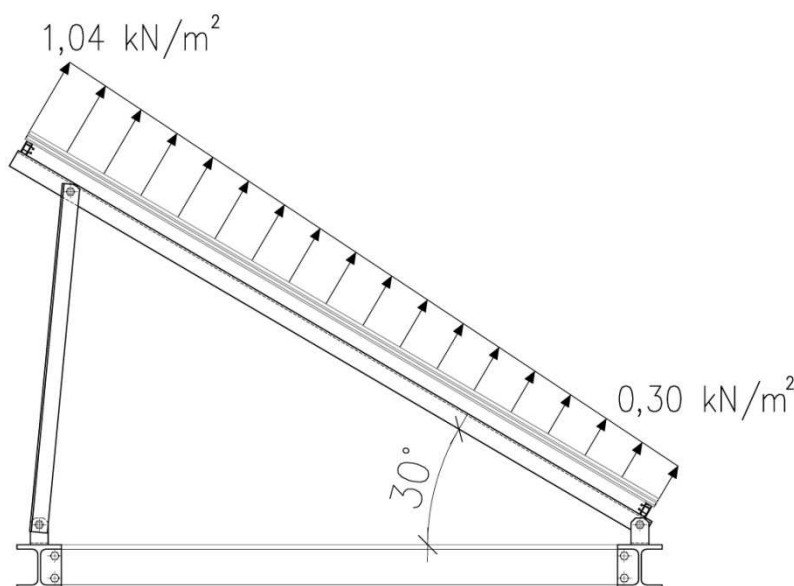
$$\beta = 1,8$$

- wartość jak dla budowli niepodatnych na działanie wiatru

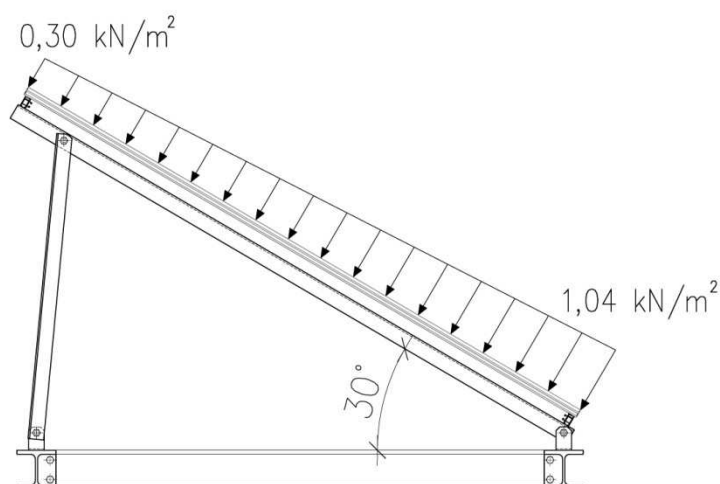
Ze względu na spełnienie warunku wysokości konstrukcji nie większej niż 5 m zmniejszono wartość charakterystycznego ciśnienia prędkości wiatru o 20%.

$$q_k = 0,35 \cdot (0,8) \cdot 1,03 \cdot 0,58 \cdot 1,8 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k = 0,35 \cdot (0,8) \cdot 1,03 \cdot 2,00 \cdot 1,8 = 1,04 \text{ kN/m}^2$$



Rys. 3 Schemat obciążenia ogniwa fotowoltaicznego wiatrem przy parciu wiatru na górną płaszczyznę ogniwa



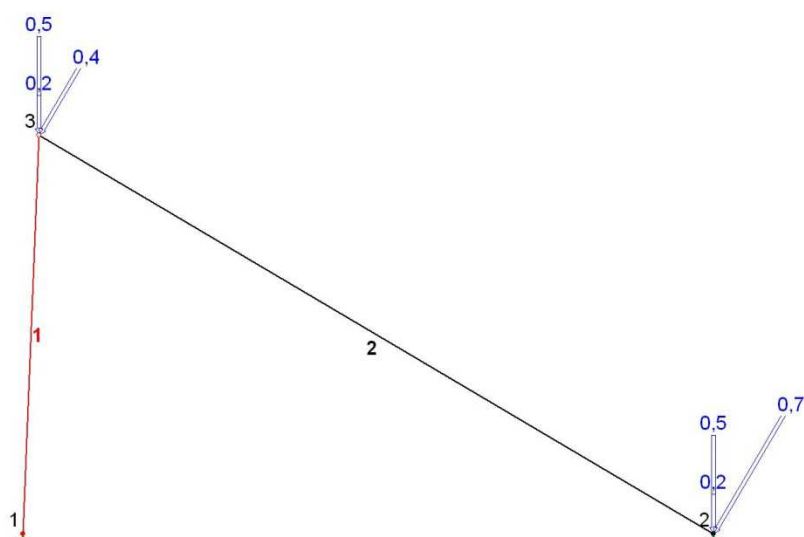
Rys. 4 Schemat obciążenia ogniwa fotowoltaicznego wiatrem przy parciu wiatru na dolną płaszczyznę ogniwa

Ciężar własny konstrukcji:

Do obliczeń przyjęto ciężar jednego ogniwa fotowoltaicznego i systemowych szyn mocujących jako 40kg. Ciężar własny stalowych elementów konstrukcji przyjęto jako automatyczny w programie RM-WIN.

2. Obliczenia statyczne

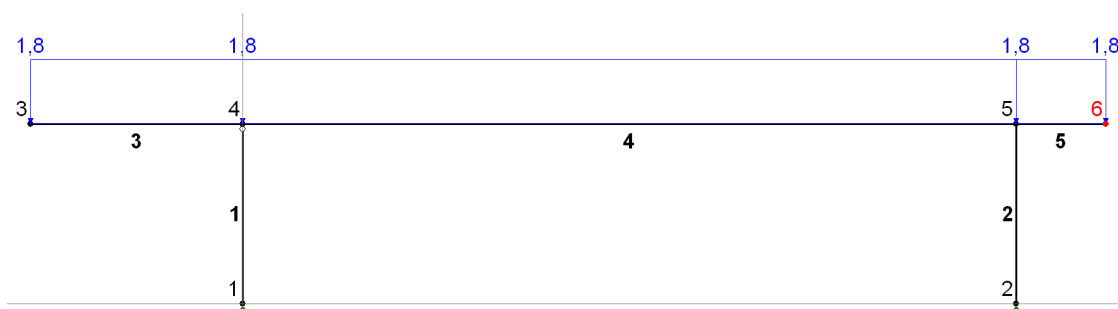
Schematy statyczne pracy konstrukcji drugorzędnej



Rys. 5 Schemat statyczny pracy konstrukcji drugorzędnej

Przy wymiarowaniu konstrukcji drugorzędnej założono przełożenie sił z ogniw fotowoltaicznych na konstrukcję bezpośrednio w miejscach zamontowania systemowych szyn mocujących. Obciążenie ciężarem własnym ogniw fotowoltaicznych, szyn mocujących i śniegu przyjęto jako skierowane w dół, natomiast obciążenia parciem wiatru jako prostopadłe do tafli ogniwa fotowoltaicznego.

Schematy statyczne pracy konstrukcji ramowej



Rys. 6 Schemat statyczny pracy konstrukcji ramowej

Przy wymiarowaniu konstrukcji głównej przyjęto uproszczony schemat ramy czteronawowej. Założono przegubowe połączenia belek nad podporami, z wyjątkiem połączenia belki skrajnej z belką wyprowadzoną wspornikowo, gdzie założono połączenie sztywne. Efektem obliczeń statycznych otrzymano siły działające w płaszczyźnie modelu obliczeniowego, natomiast siły boczne, działające prostopadłe do płaszczyzny rysunku, wprowadzono ręcznie.

Wyniki obliczeń statycznych belek konstrukcji ramowej

Warunek wytrzymałości w złożonym stanie naprężenia:

$$\sqrt{\sigma_y^2 + 3\tau^2} = 145,1 < f_d = 215 \text{ MPa}$$

Warunek został spełniony.

Warunek nośności dla elementów dwukierunkowo zginanych :

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} + \frac{M_y}{M_{Ry}} = 0,68 \leq 1,0$$

Warunek został spełniony

Warunek nośności przekroju dwukierunkowo zginanego przy występowaniu siły poprzecznej:

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx,V}} + \frac{M_y}{M_{Ry,V}} = 0,68 \leq 1,0$$

Warunek został spełniony

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcie względem osi y

$$u_{max,y} = 12,0mm$$

$$u_{dop,y} = \frac{l}{150} = 31,7mm$$

Ugięcie względem osi x

$$u_{max,x} = 24,7mm$$

$$u_{dop,x} = \frac{l}{150} = 31,7mm$$

Ugięcie wypadkowe

$$u_{max,x} = \sqrt{12,0^2 + 24,7^2} = 27,46mm < u_{dop} = 31,7mm$$

Warunek został spełniony.

Przy obliczeniach statycznych konstrukcji ramowej przyjęto kształtowniki HEB 100 ze względu na dobrą pracę na zginanie dwukierunkowe, możliwość zastosowania doczołowych połączeń śrubowych, oraz podobne zużycie materiałów w porównaniu do innych kształtowników jakie należałoby użyć przy występujących w konstrukcji obciążeniach (np I180). Warunkiem granicznym, warunkującym wymiar przekroju, był warunek stanu granicznego użytkowania.

Sporządził:
mgr inż. Przemysław Żurowski

Opracował:
mgr inż. Marcin Inglot

Opracowanie objęte jest prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian w opracowaniu jest niedozwolone.

Projekt budowlany instalacji ogniw fotowoltaicznych branża: konstrukcyjna
 Obiekt: Przychodnia Lekarska w Świdwinie, ul. Drowska 33, 78-300 Świdwin
 Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski, nr UPR. ZAP/0051/POOK/04
 Opracował: mgr inż. Marcin Inglot

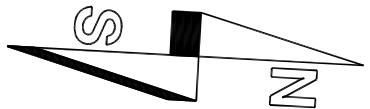
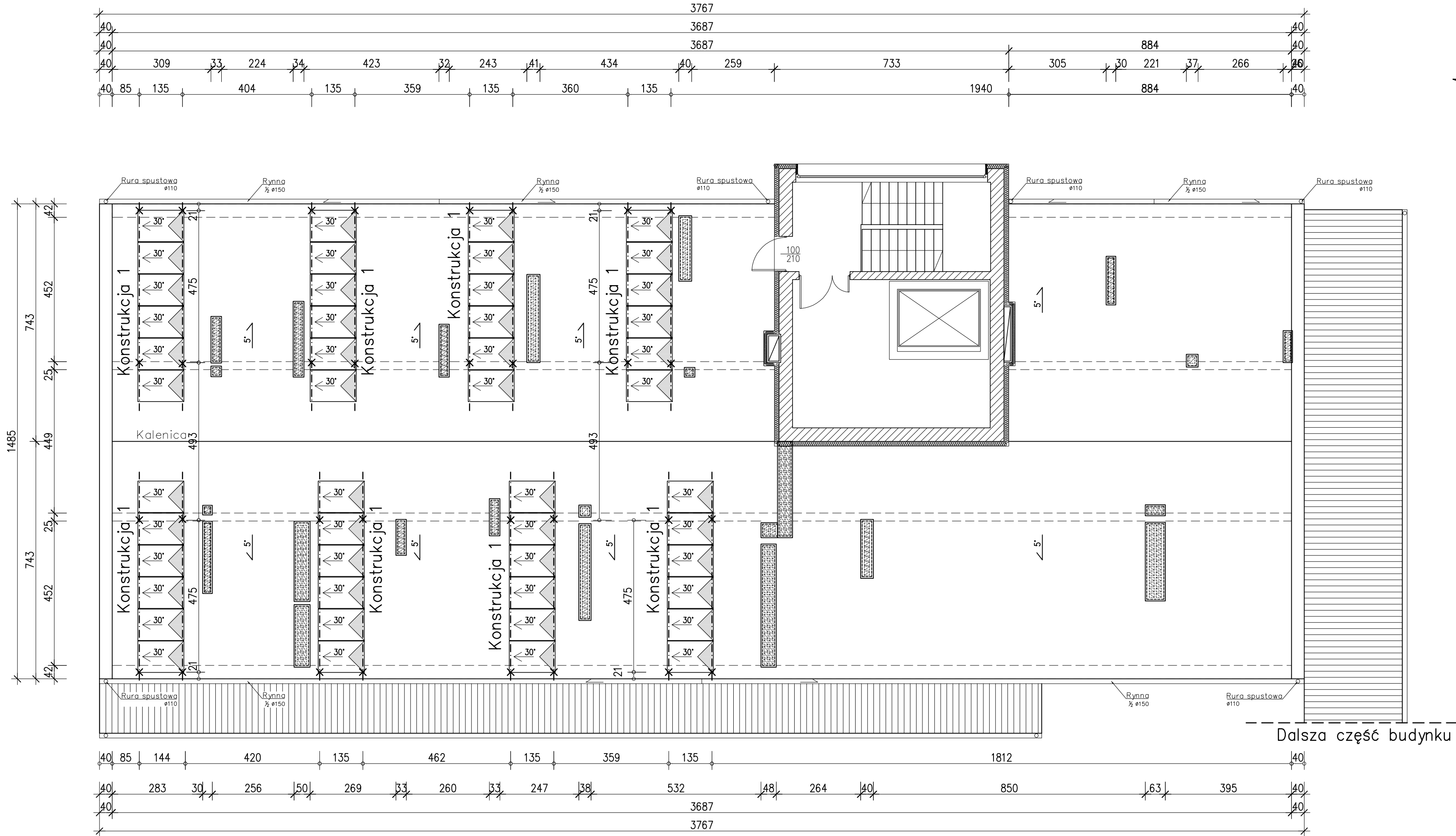
Kołobrzeg-Budzistowo, listopad 2013 r.



- OZNACZENIA
- GRANICE DZIAŁKI
 - NUMER DZIAŁKI
 - OBSZAR OBJĘTY OPRACOWANIEM




Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
	adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie ul. Dawska, 78–300 Świdwin dz. nr 59/9	
	data: 11.2013	branża: konstrukcja
	Tytuł rysunku: Szkic sytuacyjny	
	skala: — Nr rysunku: 1	
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingłot	
Imię i nazwisko:		Podpis:



- Uwagi
1. Zgodność wymiarów, w szczególności rozstaw i grubość ścian nośnych, sprawdzić na budowie.
 2. Na rysunku zaznaczono lokalizację skrajnych słupów poszczególnych konstrukcji. Lokalizację słupów pośrednich należy wyznaczać na podstawie rysunków złożeniowych.
 3. Na rysunkach ogniów fotowoltaicznych strzałką oznaczono kierunek pochylenia ogniwa oraz określono kąt tego pochylenia.
 4. W miejscach gdzie odległość konstrukcji od krawędzi dachu jest mniejsza niż 1m należy do konstrukcji głównej montować mocowania do linek asekuracyjnych

Oznaczenia:

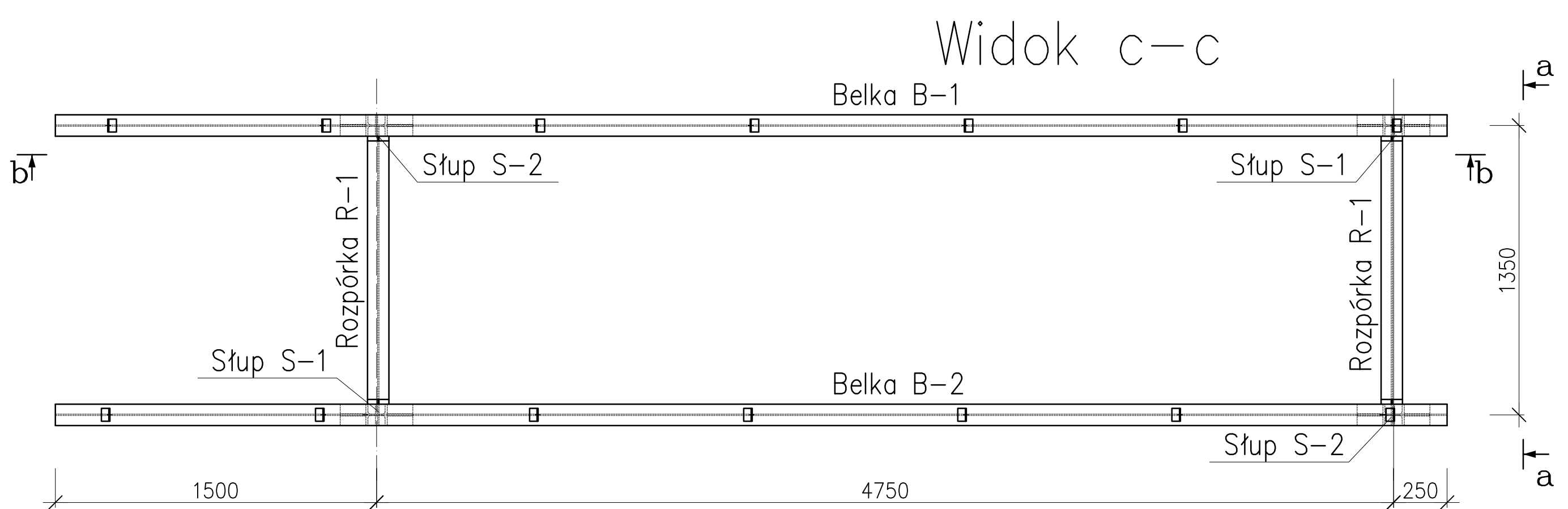
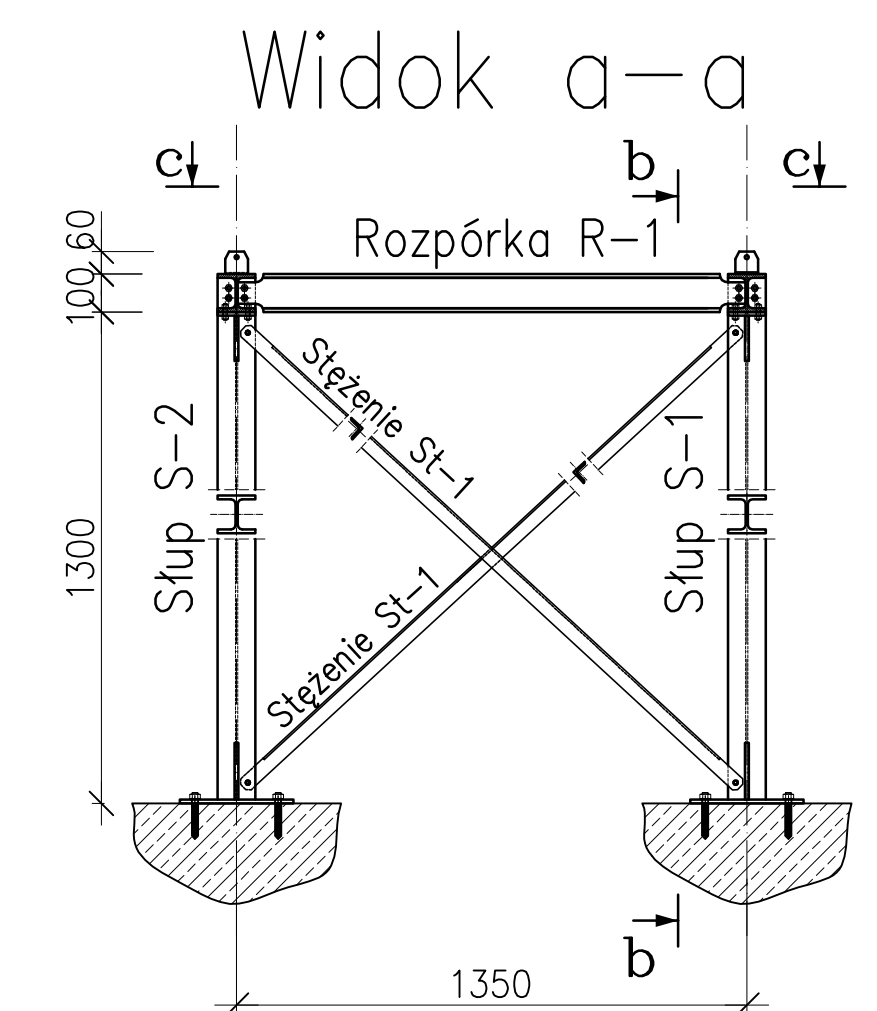
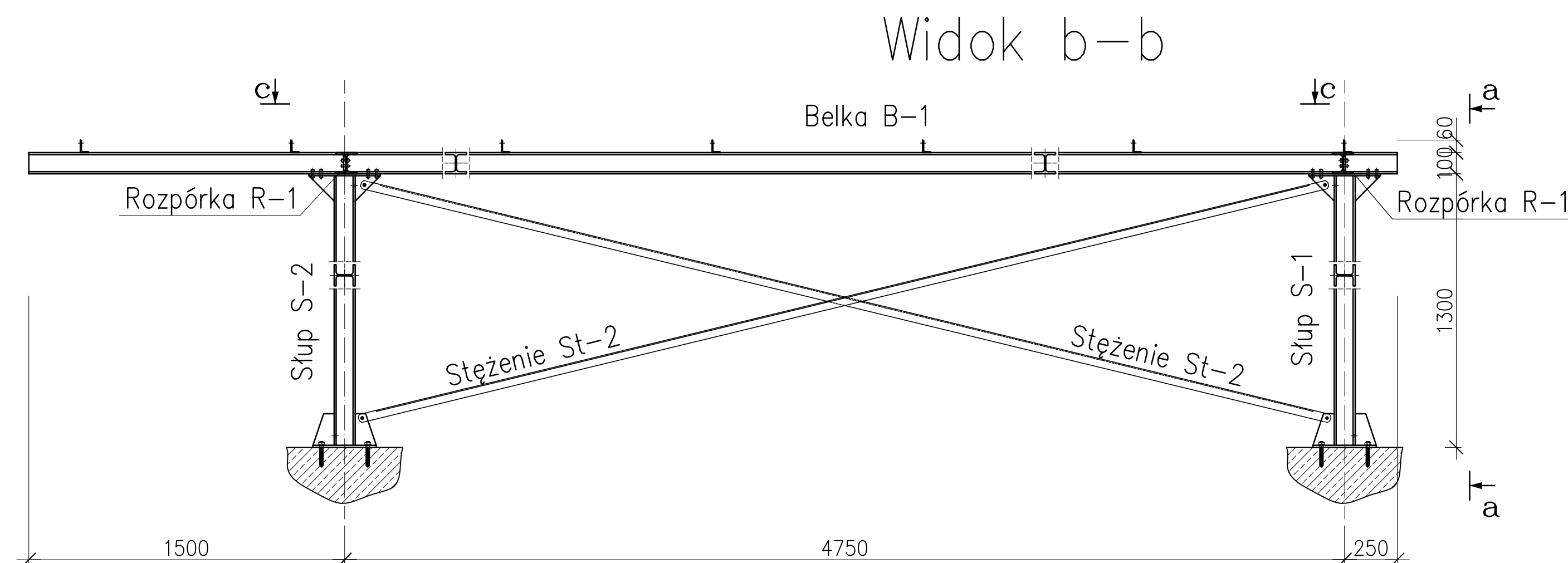
-  –projektowane ogniwo fotowoltaiczne Canadian CS6P–240
-  –wymiar ogólny dachu
-  –wymiar lokalizacyjny konstrukcji wsporczych pod ogniwa fotowoltaiczne

Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone –kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT SAN

technika grzewcza i sanitarna

Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie ul. Dawska, 78–300 Świdwin dz. nr 59/9	
data: 11.2013	branża: konstrukcja
Tytuł rysunku: Rozmieszczenie konstrukcji wsporczych na dachu	
skala: 1:100 Nr rysunku: 2	
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingłot
	Imię i nazwisko:
	Podpis:



- Uwagi:
- przewiduje się budowę ośmiu konstrukcji nr 1
 - belki ze słupami należy łączyć śrubami M10x60–5.6 wg PN–EN 24017:1998P, używając nakrętek M10 wg. PN–EN 24032:1999P oraz podkładek $\varnothing 20$ grubości 2mm wg. PN–M–82005:1978P

HEATSAN

technika grzewcza i sanitarna

Nazwa projektu
Projekt instalacji
ogniw fotowoltaicznych

adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie
ul. Drowska, 78–300 Świdwin
dz. nr 59/9

data: 11.2013
branża: konstrukcja

Tytuł rysunku:
Schemat montażowy
Konstrukcja nr 1

skala:
1:20
Nr rysunku:
3

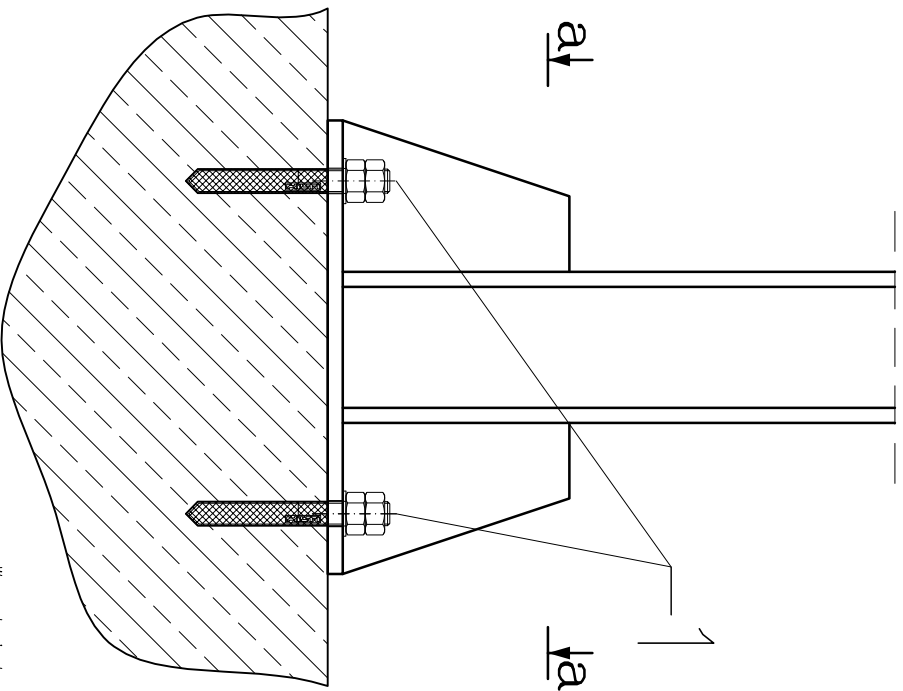
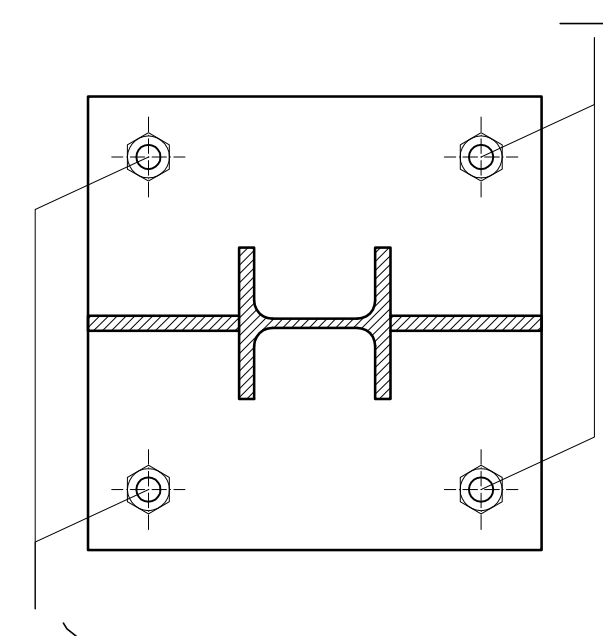
Inwestor:
Starostwo Powiatowe w Świdwinie
ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin

Projektował:
mgr inż. Przemysław Żurowski
upr. nr ZAP/0051/P00K/04

Opracował:
mgr inż. Marcin Ingłot

Imię i nazwisko:
Podpis:

Przekrój a-a



- Połączenie 1-1
- 2x Nakrętka stalowa M16 DIN 934
 - Podkładka stalowa 17.0mm DIN 125 M16
 - Stopa słupa
 - Pręt kotwy HAS-R M16x125/38
 - Żyłwica iniekcyjna HIT-HY 70 prowadzona w tulei kompozytowej HIT-SC

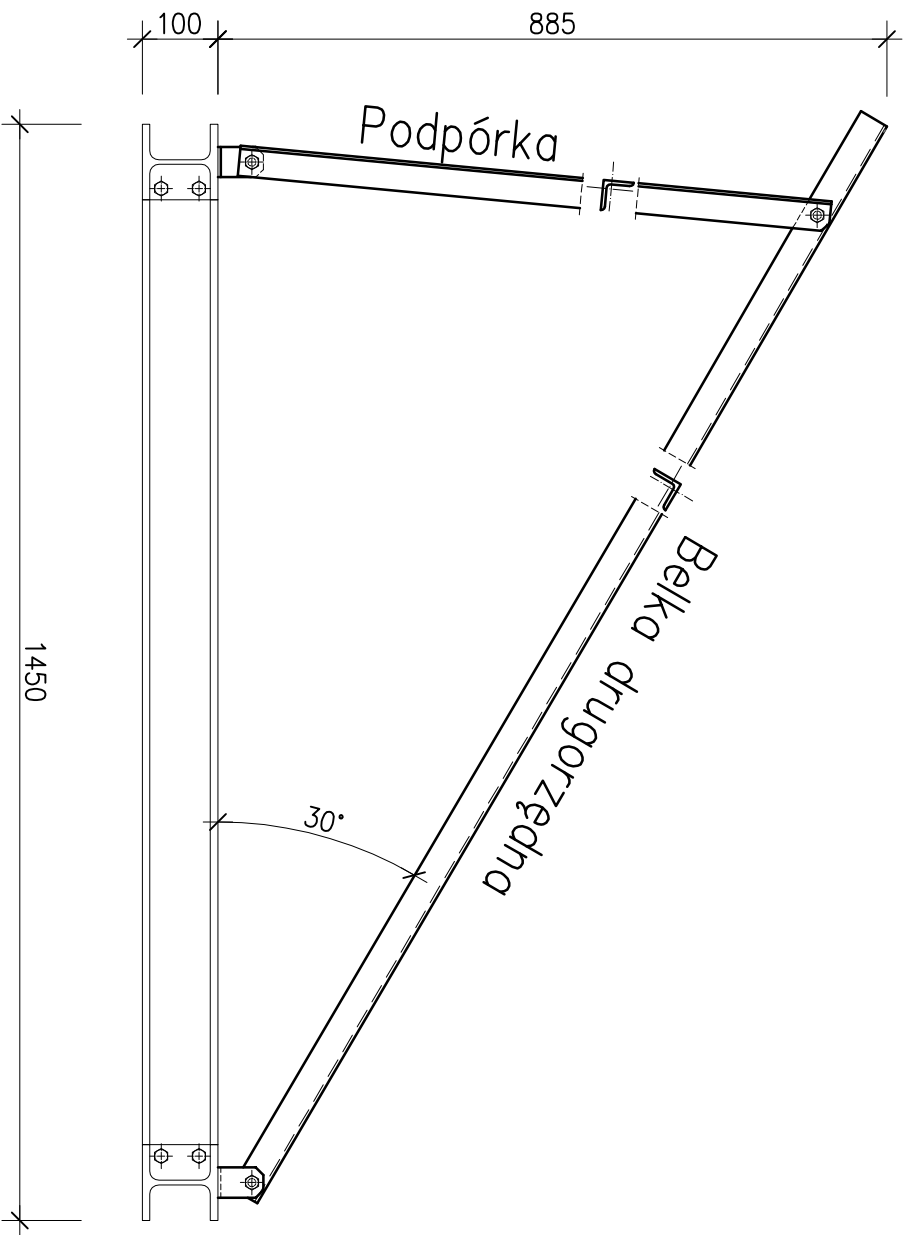
Uwagi:

- zskotwienie pręta kotwy z użyciem żyłwicy iniekcyjnej i tulei kompozytowej wykonąć zgodnie z wytycznymi producenta

Wprowadzenie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelki prawo zastrzeżone –kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

Nazwa projektu	
Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie	
ul. Drowska, 78-300 Świdwin	
dz. nr 59/9	
data: 11.2013	branża: konstrukcja
Tytuł rysunku:	
Szczegół kotwienia stopy słupa do podłoża	
skala: 1:10	
Nr rysunku: 4	
Inwestor:	
Starostwo Powiatowe w Świdwinie	
ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski
upr. nr ZAP/0051/Pook/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingot
Imię i nazwisko:	Podpis:



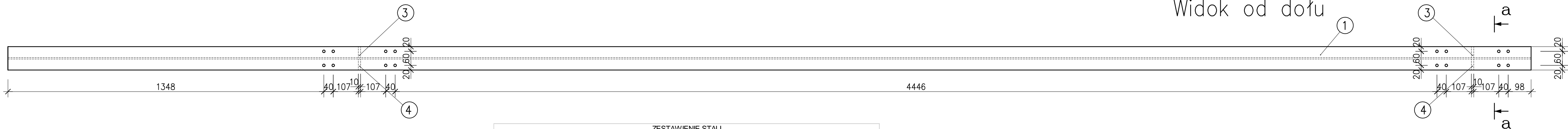
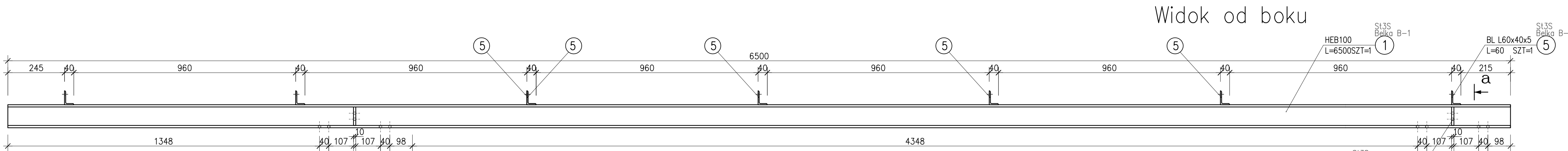
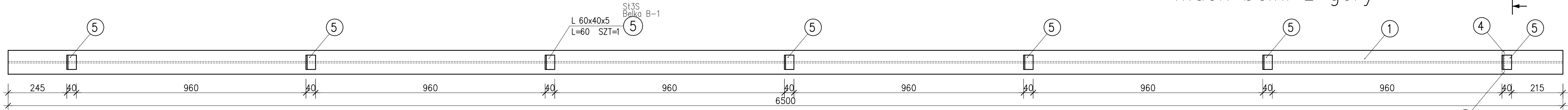


- Uwagi:
- elementy należy łączyć śrubami M10x60–5.6 wg PN–EN 24017:1998P, używając nakrętek M10 wg. PN–EN 24032:1999P oraz podkładek $\varnothing 20$ grubości 2mm wg. PN–M–82005:1978P

Wprowadzenie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
 Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEATSAN
 technika grzewcza i sanitarna

Nazwa projektu	
Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie ul. Drowska, 78–300 Świdwin	dz. nr 59/9
data: 11.2013	branża: konstrukcja
Tytuł rysunku:	
Schemat montażowy konstrukcji drugorzędnej	
skala: 1:10	
Nr rysunku: 5	
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/Pook/04
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingot
Imię i nazwisko:	Podpis:



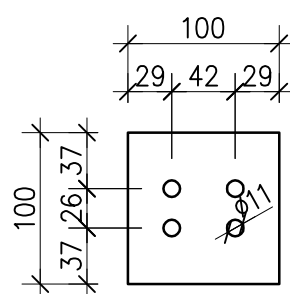
ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Belka B-1	1	HEB100	6500	St3S/S235	1	6,50	20,40	132,60	132,60
	2								
	3	BL10x47	80	St3S/S235	2	0,16	3,69	0,30	0,59
	4	BL10x47	80	St3S/S235	2	0,16	3,69	0,30	0,59
	5	L60x40x5	60	St3S/S235	7	0,42	3,76	0,23	1,58
							Ciężar jednej belki Wykonać 8x		135,36
									1082,88
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

Widok belki z góry

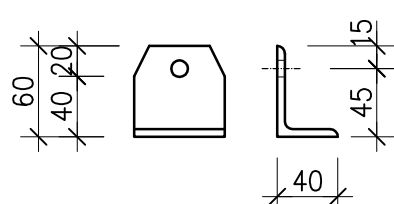
Widok od boku

Widok od dołu

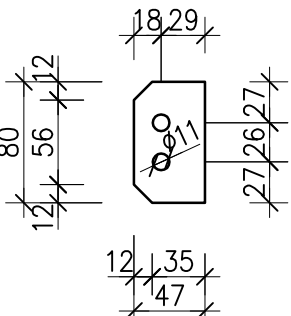
Element nr 2
1:5



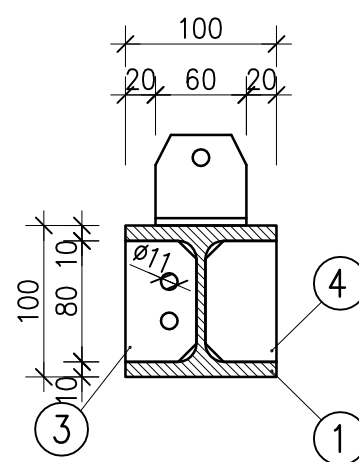
Element nr 5
1:5



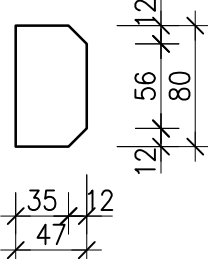
Element nr 3
1:5



Przekrój a-a
1:5



Element nr 4
1:5



HEATSAN

technika grzewcza i sanitarna

Wprowadzenie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone - kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

Nazwa projektu

Projekt instalacji
ogniów fotowoltaicznych

adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie
ul. Drawska, 78-300 Świdwin

dz. nr 59/9

data: 11.2013

branża: konstrukcja

Tytuł rysunku:

Belka B-1

skala: 1:10

Nr rysunku: 6

Inwestor:

Starostwo Powiatowe w Świdwinie
ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin

Projektował:

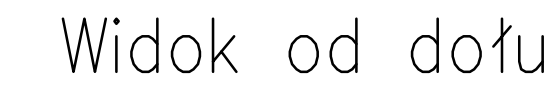
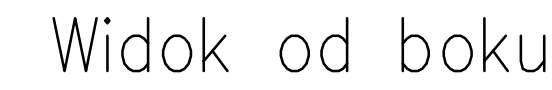
mgr inż. Przemysław Żurowski
upr. nr ZAP/0051/P00K/04

Opracował:

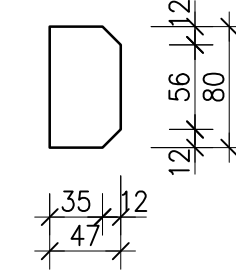
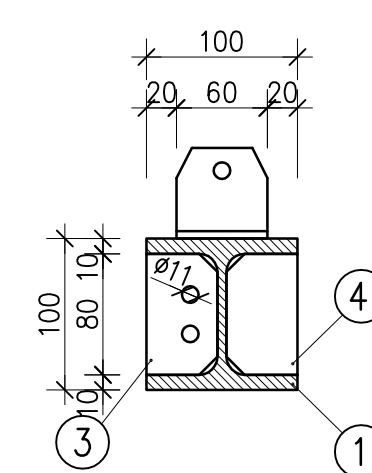
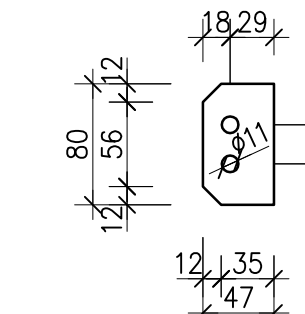
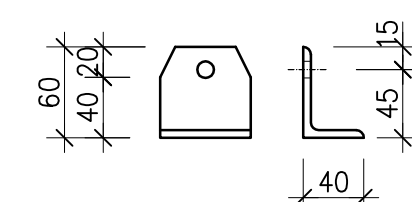
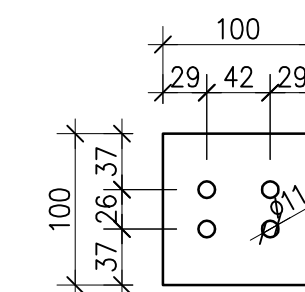
mgr inż. Marcin Ingłot

Imię i nazwisko:

Podpis:



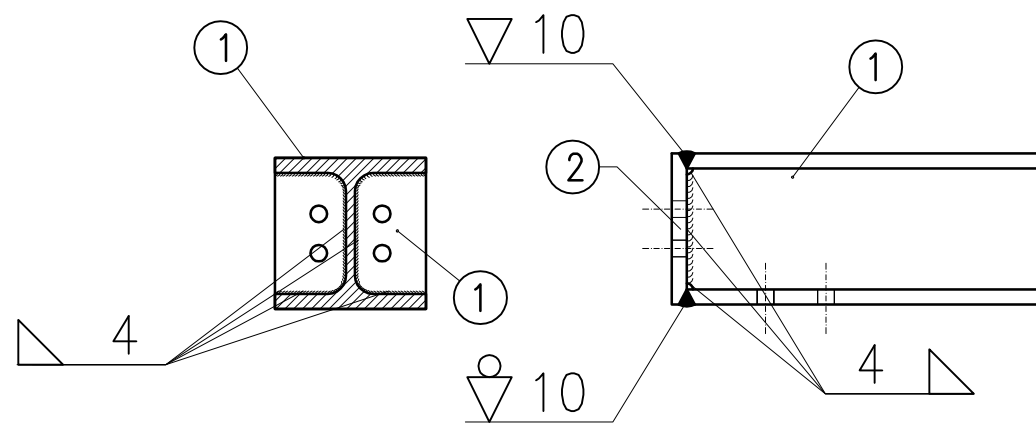
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji



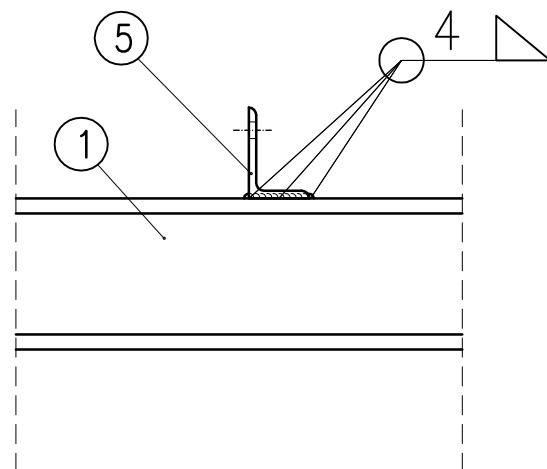
Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT SAN	Nazwa projektu		Projekt instalacji ogniwi fotowoltaicznych	
	adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie ul. Dawska, 78-300 Świdwin		dz. nr 59/9	
	data: 11.2013		branża: konstrukcja	
	Tytuł rysunku:		skala:	
	Belka B-2		1:10	
		Nr rysunku:		7
inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin			
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/POOK/04			
Opracował:	mgr inż. Marcin Inglot			
	Imię i nazwisko:		Podpis:	

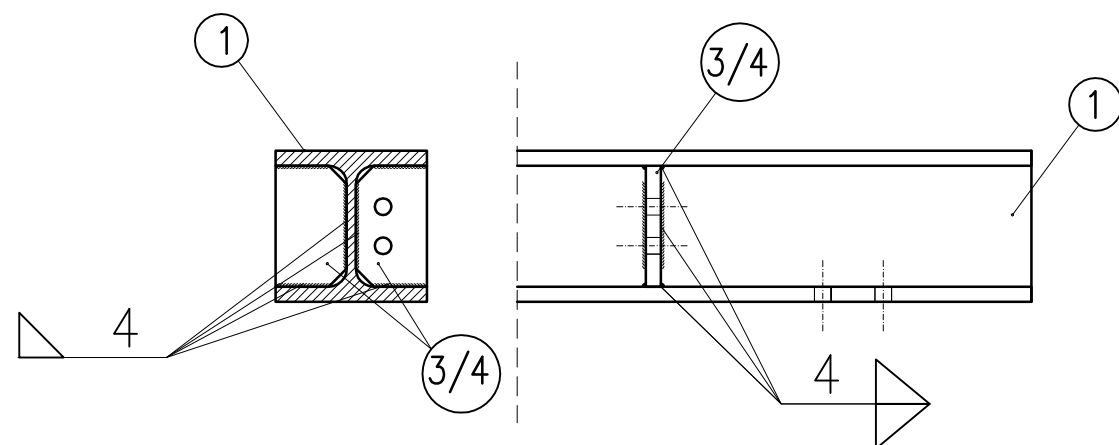
Spawanie blachy czołowej nr2
do belki nr1



Spawanie kątownika nr5
do belki nr1



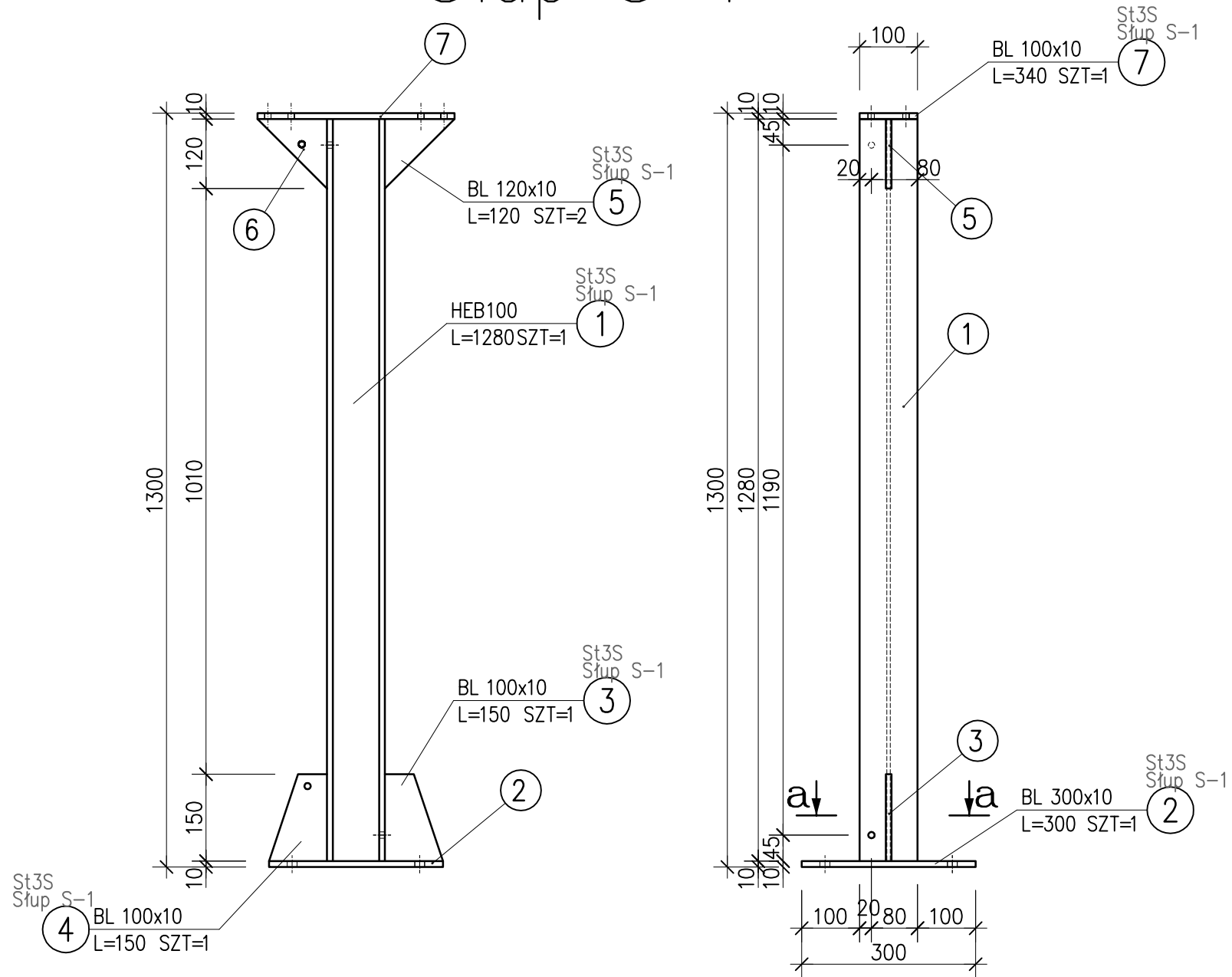
Spawanie żeber nr3 i 4
do belki nr 1



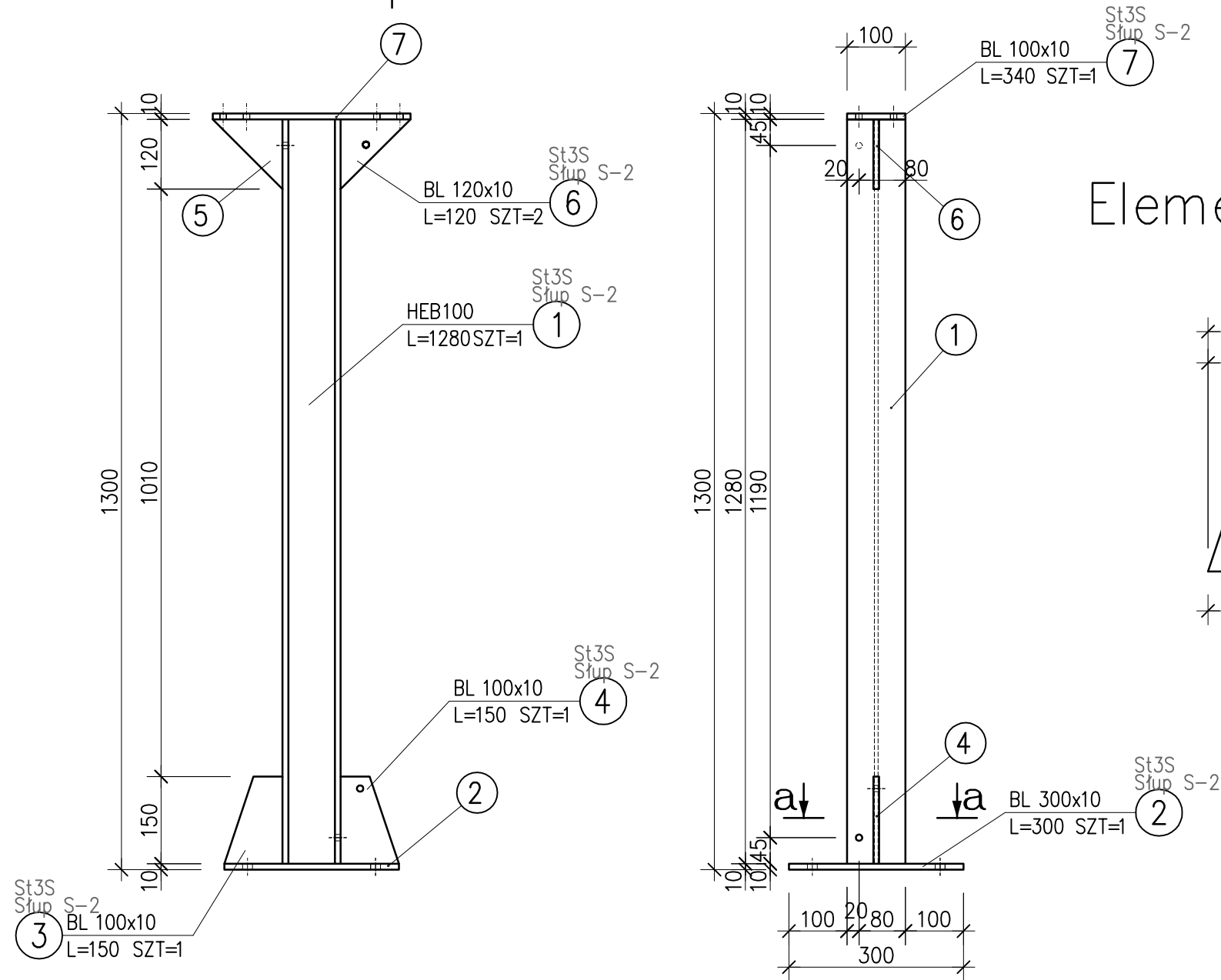
Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
	adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie ul. Dawska, 78-300 Świdwin	
	data: 11.2013	branża: konstrukcja
	Tytuł rysunku: Schemat spawania belek	
	skala: 1:5 Nr rysunku: 8	
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Inglot	
Imię i nazwisko:		Podpis:

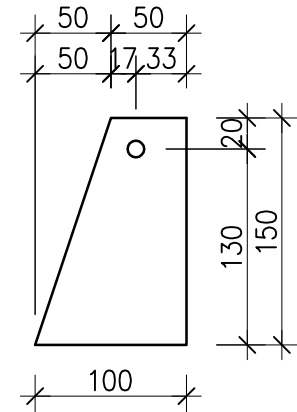
Słup S-1



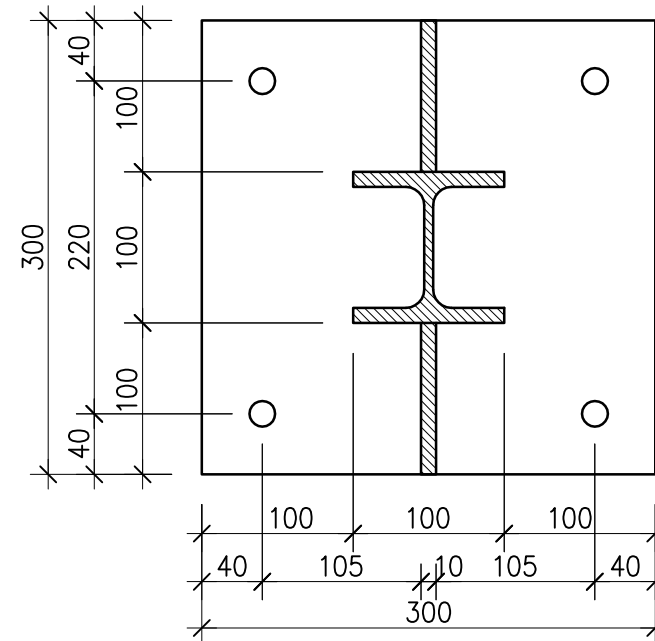
Słup S-2



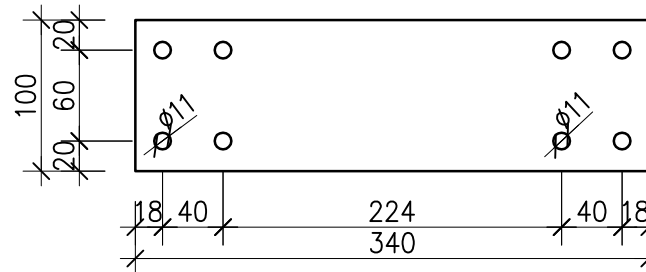
Element nr 4



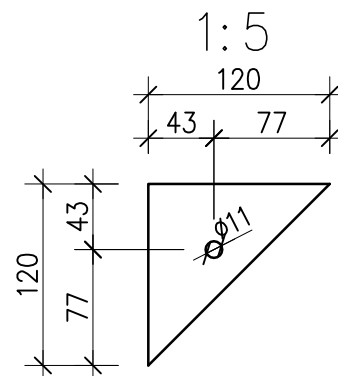
Przekrój a-a



Element nr 7



Element nr 6



Uwagi:
– rysunki szczegółowe elementów nr 4, 6 i 7 oraz przekroju a-a są wspólne dla słupów S-5 i S-2

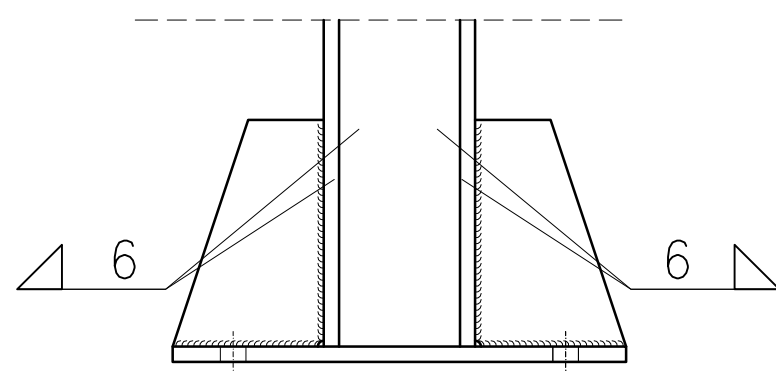
ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Słup S-1	1	HEB100	1280	St3S/S235	1	1,28	20,40	26,11	26,11
	2	BL10x300	300	St3S/S235	1	0,30	23,55	7,07	7,07
	3	BL10x100	150	St3S/S235	2	0,30	7,85	1,18	2,36
	4	BL 10x120	120	St3S/S235	2	0,24	9,42	1,13	2,26
	5	BL 10x120	120	St3S/S236	2	0,24	9,42	1,13	2,26
	6	BL 10x100	100	St3S/S237	1	0,10	7,85	0,79	0,79
Ciężar jednego słupa									40,84
Wykonać 16x									653,42
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Słup S-2	1	HEB100	1280	St3S/S235	1	1,28	20,40	26,11	26,11
	2	BL10x300	300	St3S/S235	1	0,30	23,55	7,07	7,07
	3	BL10x100	150	St3S/S235	2	0,30	7,85	1,18	2,36
	4	BL 10x120	120	St3S/S235	2	0,24	9,42	1,13	2,26
	5	BL 10x120	120	St3S/S236	2	0,24	9,42	1,13	2,26
	6	BL 10x100	100	St3S/S237	1	0,10	7,85	0,79	0,79
Ciężar jednego słupa									40,84
Wykonać 16x									653,42
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

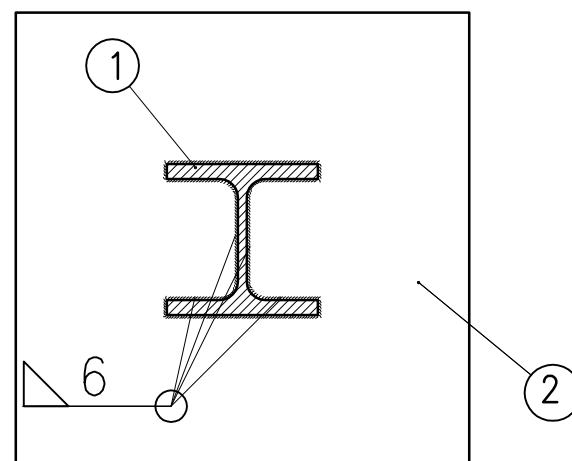
Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu Projekt instalacji ogniów fotowoltaicznych		
	adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie ul. Drowska, 78–300 Świdwin dz. nr 59/9		
	data: 11.2013	branża: konstrukcja	
	Tytuł rysunku: Słupy S-1 i S-2		skala: 1:10 Nr rysunku: 9
	Inwestor: Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin		
	Projektował: mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04		
Opracował: mgr inż. Marcin Ingłot			
Imię i nazwisko:			Podpis:

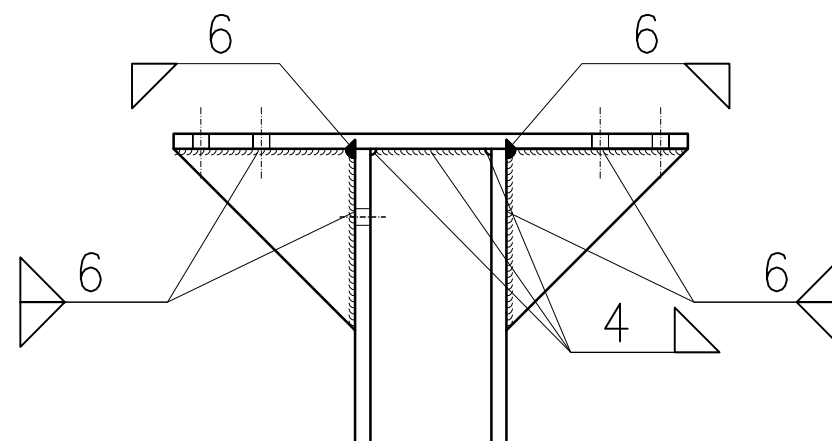
Spawanie żeber
usztyniających



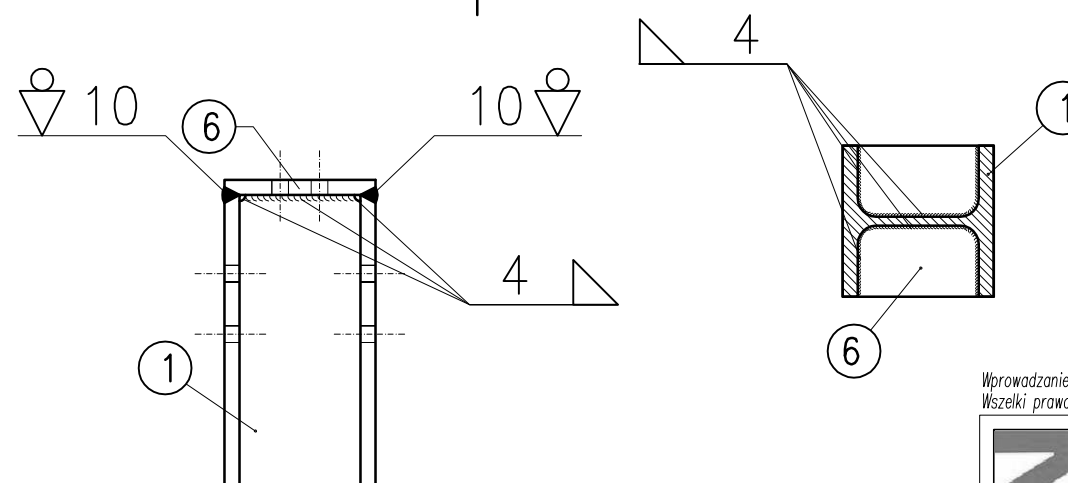
Spawanie słupa
do stopy słupa



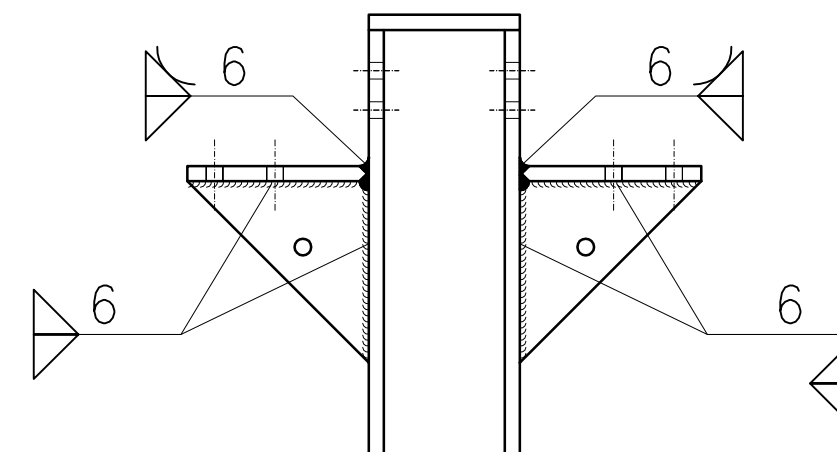
Spawanie głowicy
słupa



Spawanie głowicy
słupa



Spawanie blach
wspornikowych



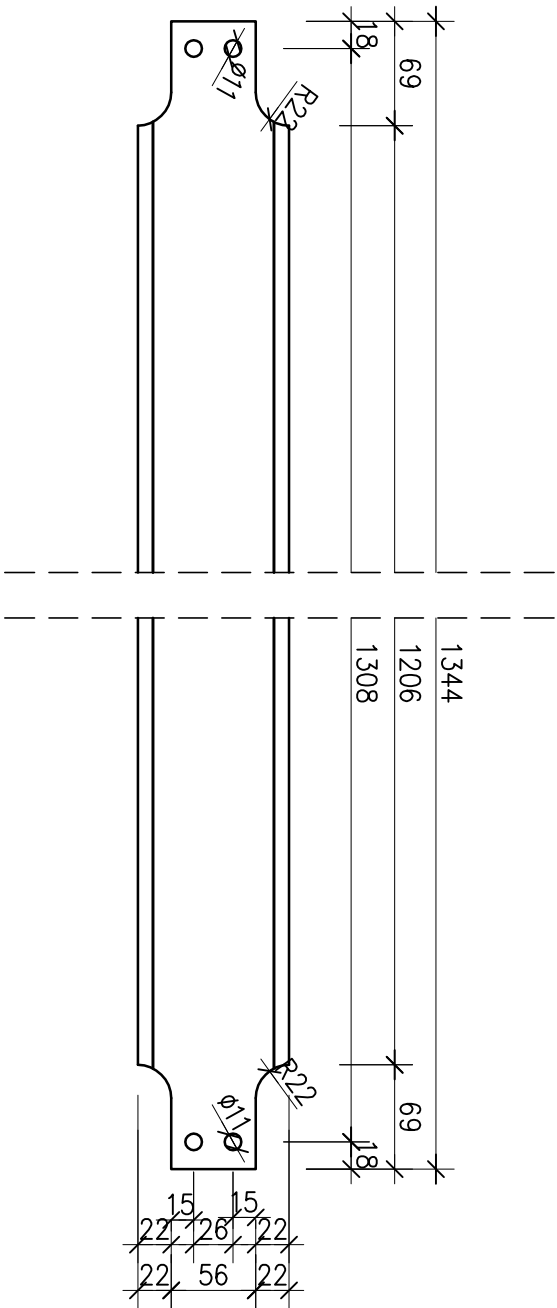
Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
	adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie ul. Drawska, 78-300 Świdwin dz. nr 59/9	
	data: 11.2013	branża: konstrukcja
	Tytuł rysunku: Schemat spawania słupów	
	skala: 1:10 Nr rysunku: 10	
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingłot	
Imię i nazwisko:		Podpis:

ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Rozpórka R-1	1	HEB100	1344	St3S/St235	1	1,34	20,40	27,42	27,42
								Ciężar jednek rozpórki	27,42
								Wykonać 16x	438,68

Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji

Rozpórka R-1



Wprowadzenie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEATSAN

technika grzewcza i sanitarna

Nazwa projektu

Projekt instalacji
ogniw fotowoltaicznych

adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie
ul. Drowska, 78-300 Świdwin

dz. nr 59/9

data: 11.2013

branża: konstrukcja

Tytuł rysunku:

Rozpórka R-1

skala:
1:5

Nr rysunku:
11

Inwestor:

Starostwo Powiatowe w Świdwinie
ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin

Projektował:

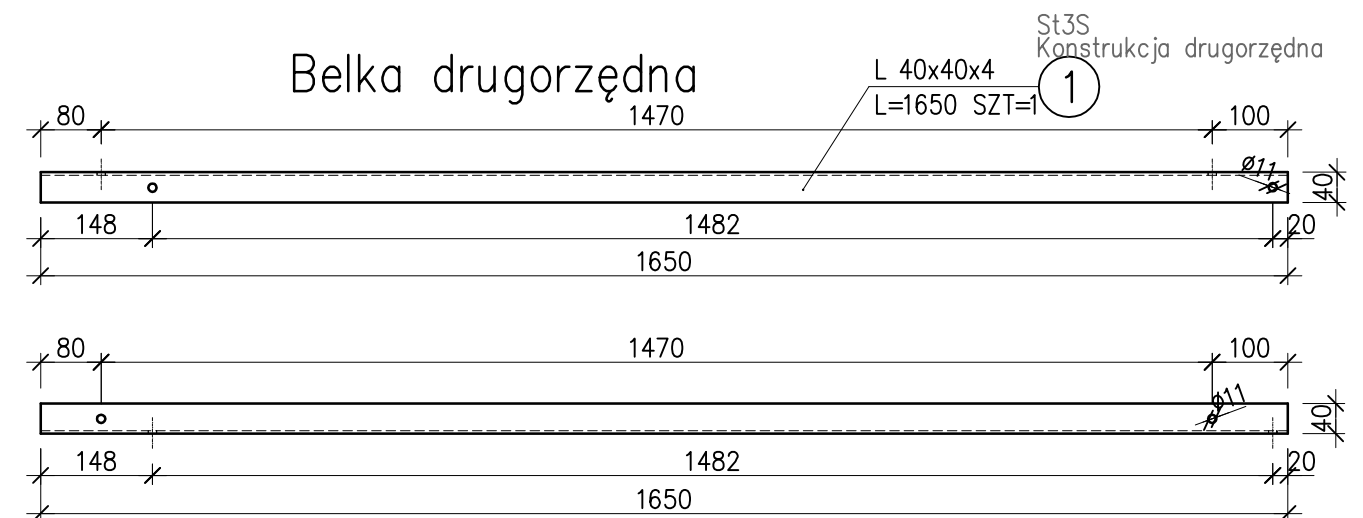
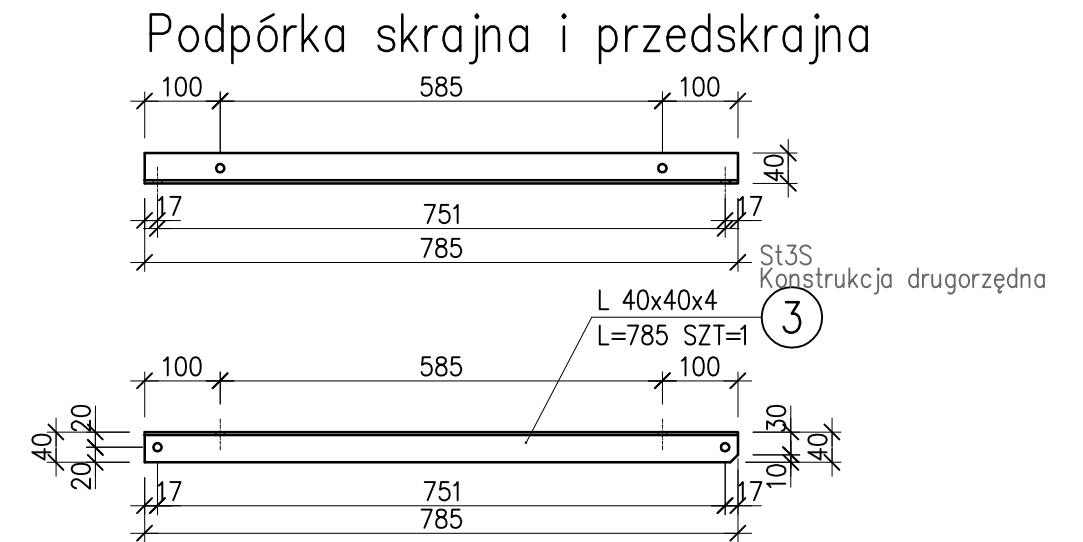
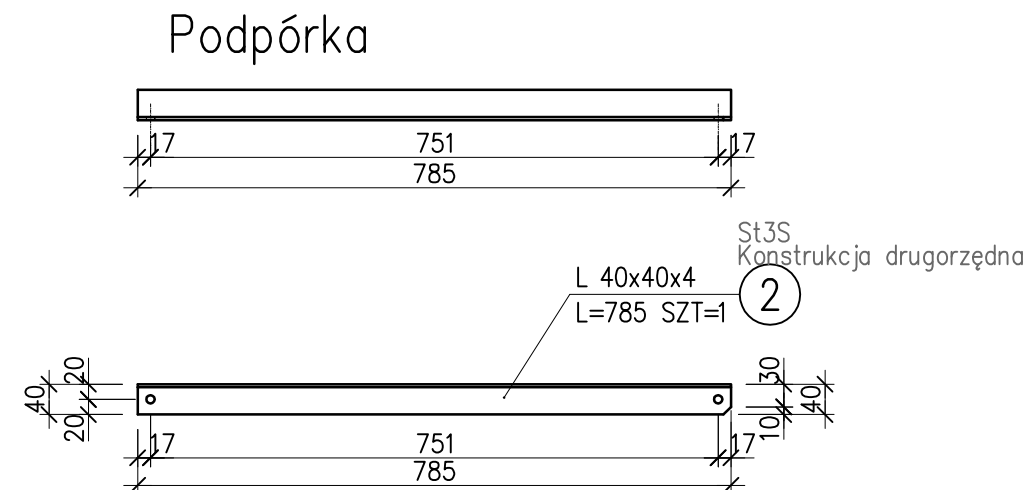
mgr inż. Przemysław Żurowski
upr. nr ZAP/0051/Pook/04

Opracował:

mgr inż. Marcin Ingot

Imię i nazwisko:

Podpis:



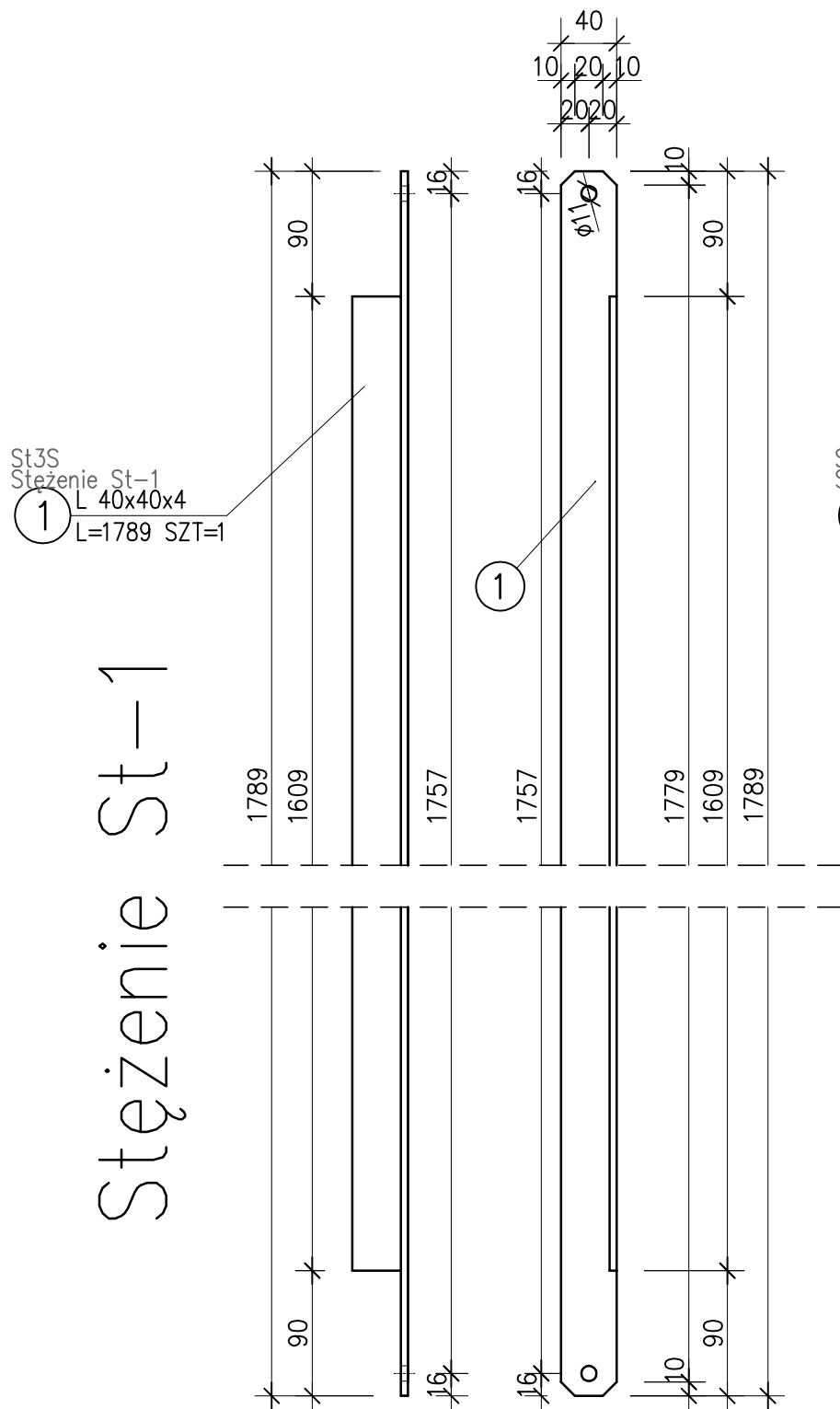
- Uwagi:
- pomiędzy podpórką skrajną a przedskrajną należy umieścić krzyżowo stężenie St-3.
 - belki ze słupami należy łączyć śrubami M10x60–5.6 wg PN–EN 24017:1998P, używając nakrętek M10 wg. PN–EN 24032:1999P oraz podkładek $\varnothing 20$ grubości 2mm wg. PN–M–82005:1978P

ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Konstrukcja drugorzędna	1	L40x40x4	1650	St3S/S235	56	92,40	2,42	3,99	223,6
	2	L40x40x4	785	St3S/S235	32	25,12	2,42	1,90	60,7
	3	L40x40x4	785	St3S/S235	24	18,84	2,42	1,90	45,5
							Ciężar łączny konstrukcji		329,9
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

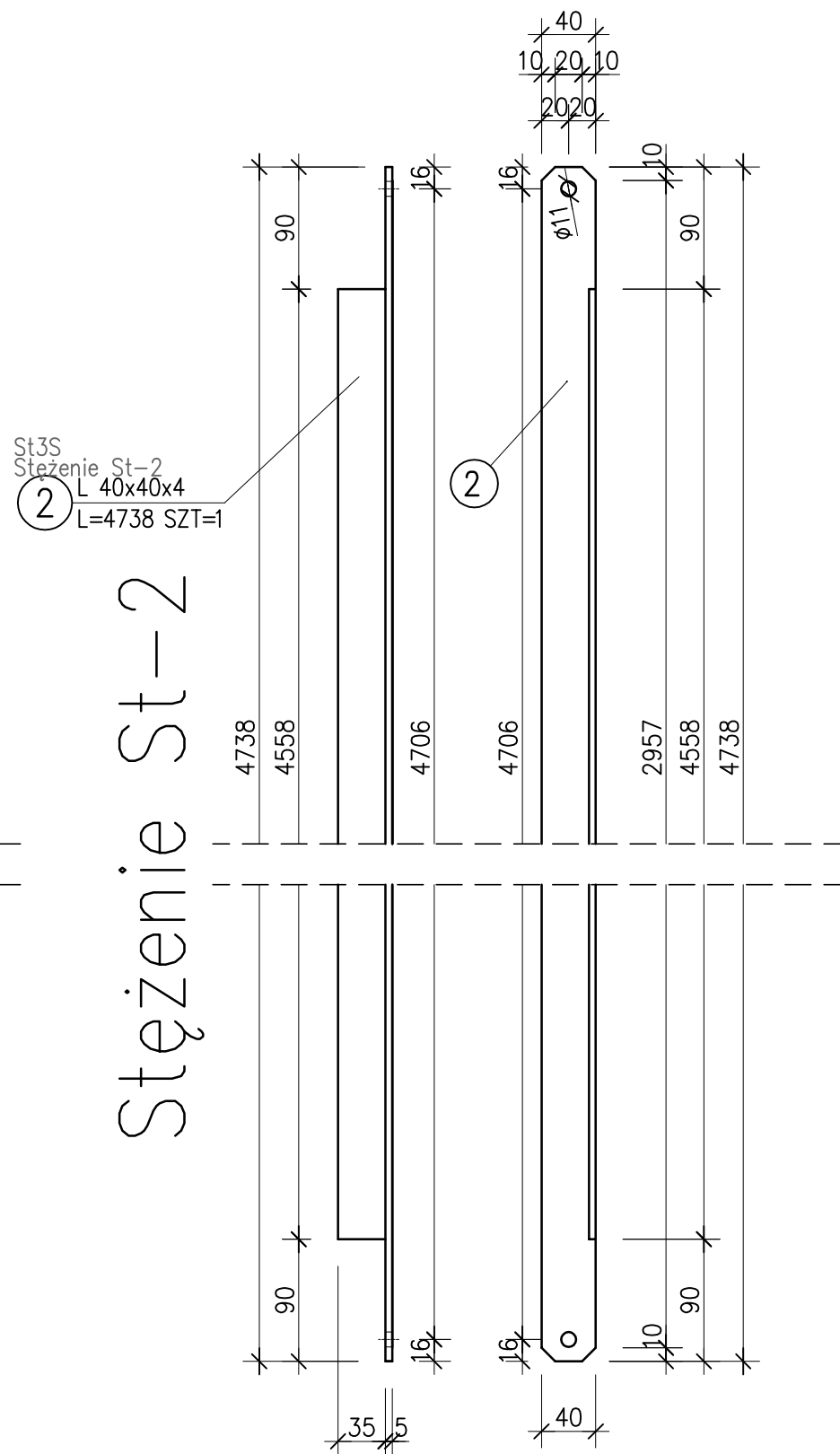
Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelkie prawa zastrzeżone – kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT SAN technika grzewcza i sanitarna	Nazwa projektu		Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych			
	adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie ul. Dawska, 78–300 Świdwin		dz. nr 59/9			
	data: 11.2013		branża: konstrukcja			
	Tytuł rysunku:		Belka drugorzędna i podpórka			
			skala: 1:5 Nr rysunku: 12			
Inwestor:		Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin				
Projektował:		mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/P00K/04				
Opracował:		mgr inż. Marcin Ingłot				
		Imię i nazwisko: Podpis:				

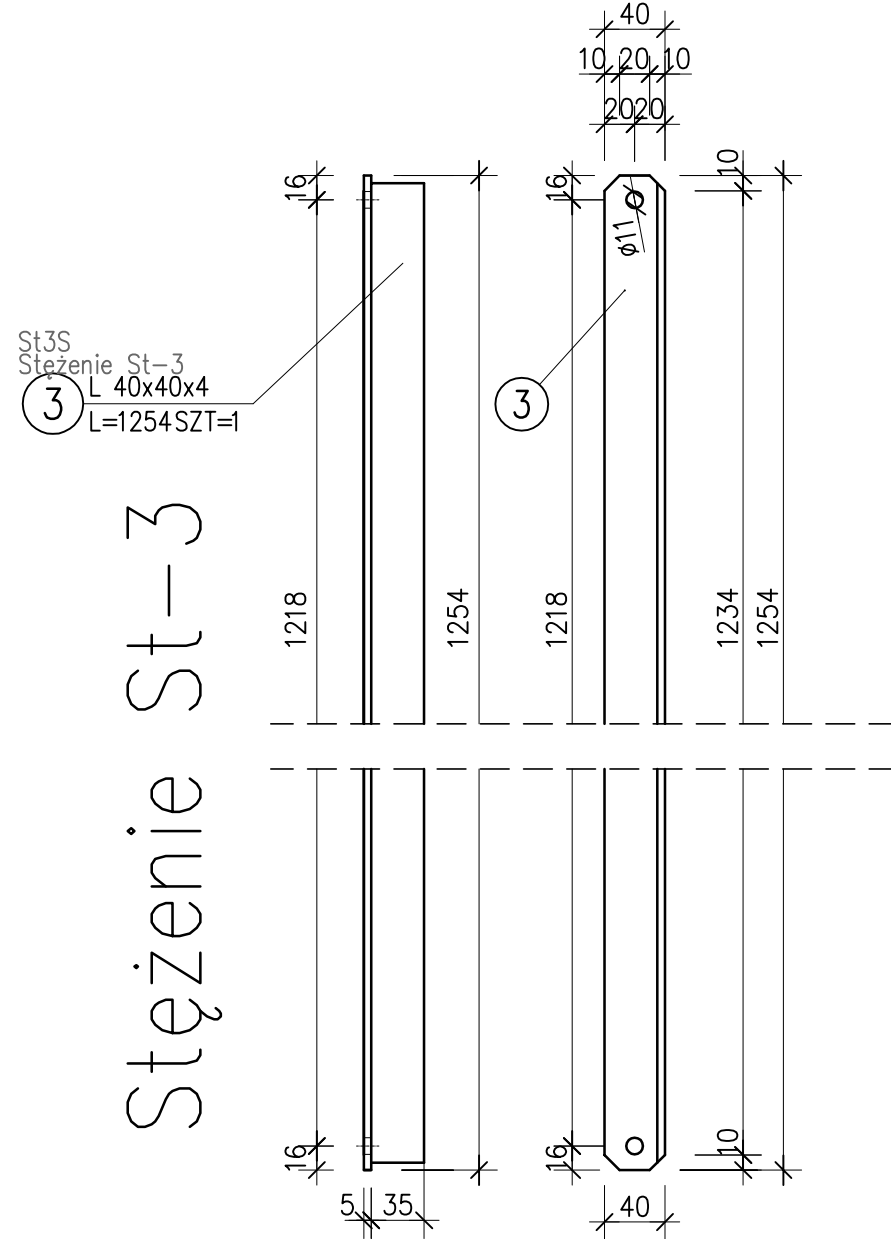
Stężenie St-1



Stężenie St-2



Stężenie St-3



ZESTAWIENIE STALI									
Poz.	Nr elementu	Nazwa elementu	Długość [mm]	Gatunek stali	Liczba sztuk	Długość razem [m]	Masa jednostkowa [kg/m]	Masa 1 elementu	Masa razem
Stężenia	1	L40x40x4	1789	St3S/S235	32	57,25	2,42	4,33	138,54
	2	L40x40x4	4738	St3S/S235	32	151,62	2,42	11,47	366,91
	3	L40x40x4	1254	St3S/S235	32	40,13	2,42	3,03	97,11
Ciężar łączny konstrukcji									602,56
Uwaga: zestawienie wykonano łącznie dla wszystkich konstrukcji									

Wprowadzanie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Wszelki prawa zastrzeżone –kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

HEAT

SAN

technika grzewcza i sanitarna

Nazwa projektu

Projekt instalacji
ogniw fotowoltaicznych

adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie
ul. Dawska, 78-300 Świdwin

dz. nr 59/9

data: 11.2013

branża: konstrukcja

Tytuł rysunku:

Stężenia St-1, St-2 i
St-3

skala:

1:5

Nr rysunku:

13

Inwestor:

Starostwo Powiatowe w Świdwinie
ul. Mieszka I 16, 78-300 Świdwin

Projektował:

mgr inż. Przemysław Żurowski
upr. nr ZAP/0051/P00K/04

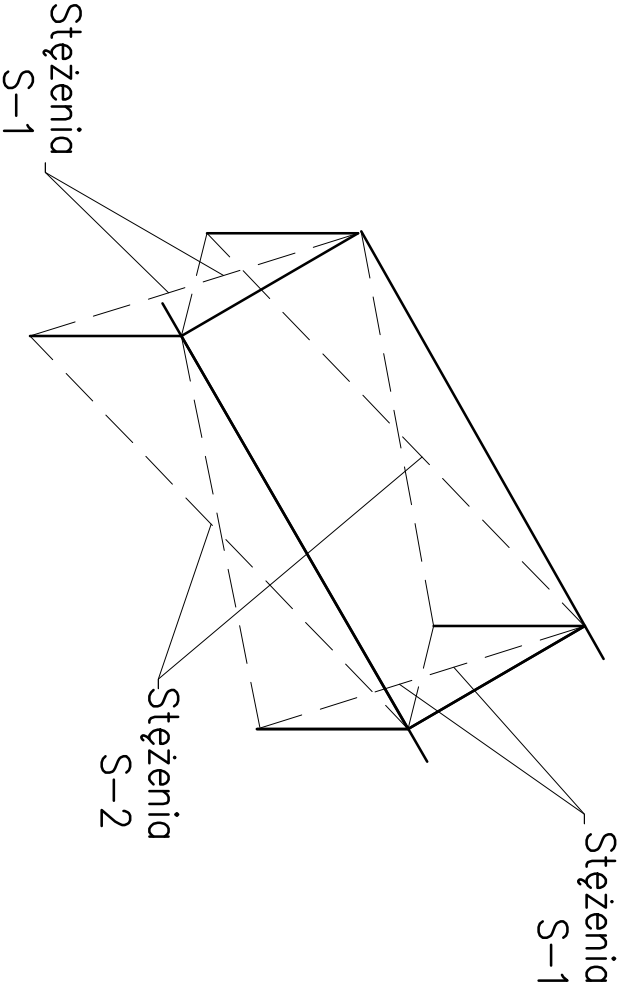
Opracował:

mgr inż. Marcin Inglot

Imię i nazwisko:

Podpis:

Konstrukcja nr 1



Wprowadzenie do projektu zmian bez zgody projektanta ZABRONIONE
Kszereki prawa zastrzeżone –kopiowanie oraz rozpowszechnianie opracowania bez zgody Pracowni i Inwestora ZABRONIONE

Nazwa projektu	
Projekt instalacji ogniw fotowoltaicznych	
adres: Przychodnia Lekarska w Świdwinie ul. Drowska, 78–300 Świdwin	dz. nr 59/9
data: 11.2013	branża: konstrukcja

Tytuł rysunku:		skala:
Schemat rozmieszczenia stężeń		–
		Nr rysunku: 14



Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Świdwinie ul. Mieszka I 16, 78–300 Świdwin	
Projektował:	mgr inż. Przemysław Żurowski upr. nr ZAP/0051/Pook/04	
Opracował:	mgr inż. Marcin Ingot	
	Imię i nazwisko:	Podpis: